

Costa, F. C. and R. M. Capocasale. 1984. *Lycosa carbonelli*, sp. nov.; una etoespecie simpátrida, sibilina de *Lycosa thorelli* (Keyserling) (Araneae, Lycosidae). J. Arachnol., 11:423-431.

**LYCOSA CARBONELLI, SP. NOV.; UNA ETOESPECIE
SIMPATRIDA, SIBILINA DE LYCOSA THORELLI
(KEYSERLING) (ARANEAE, LYCOSIDAE)¹**

Fernando G. Costa y Roberto M. Capocasale

División Zoología Experimental
Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable
Av. Italia 3318, Montevideo, Uruguay

ABSTRACT

A new species, *Lycosa carbonelli*, is indicated as a sibling species of *Lycosa thorelli* (Keyserling), which is fully described. Both species differ clearly by their patterns of courtship behavior. On the basis of four experiments it was proved that the females only responded receptively in presence of a conspecific male.

RESUMEN

Una especie nueva, *Lycosa carbonelli*, es indicada como especie gemela de *Lycosa thorelli* (Keyserling), la cual es redescrita. Ambas especies difieren claramente por el modelo de su comportamiento sexual. Sobre la base de cuatro experiencias fue probado que las hembras solamente respondieron receptivamente ante la presencia de un macho coespecífico.

INTRODUCCION

En zoología, uno de los trabajos más interesantes es la investigación de especies crípicas. Como dijo Mayr (1968:53): "Apenas hay monografía o revisión taxonómica que no aporte nuevos ejemplos de especies gemelas" Los modelos de comportamiento, como "caracteres clave" para clasificar dichas especies (etoespecies), fueron frecuentemente utilizados.

Concretamente, para las arañas Lycosidae, la literatura registra siete aportes recientes: Hollander y Dijkstra (1974), Uetz y Dondale (1979), Uetz y Denterlein (1979), Suwa (1980), Capocasale (1980), Costa (1980) y Stratton y Uetz (1981).

En este estudio la realidad de la existencia de especies gemelas se basa en la siguiente definición: "poblaciones naturales similares o idénticas morfológicamente que se reproducen aisladamente" (Mayr 1968:49).

El objetivo de este artículo es caracterizar dos especies de arañas pertenecientes al complejo o grupo *Lycosa thorelli* (Keyserling) (Capocasale, en preparación). Se trata de dos especies sibilinas, simpátridas, cuyo aislamiento reproductor se probó por experimentos mixiológicos y que fueron netamente separables por su comportamiento sexual.

¹Trabajo realizado con la ayuda del Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico de la Organización de los Estados Americanos (O. E. A.)

Los estudios citogenéticos de algunas especies de este grupo (Postiglioni y Brum-Zorrilla 1981), indicaron que se trata de especies cuyo complemento cromosómico está constituido por cromosomas telocéntricos, siendo su número diploide $2n = 20 + x_1 x_2 0$ (machos) y $2n = 20 + x_1 x_1 x_2 x_2$ (hembras). Algunos individuos presentaron sin embargo un sistema sexual $x_1 x_2 x_3 0$.

Una vez conocidas las características biológicas que separaron las dos especies sibilinas, fue imprescindible hallar algún carácter morfológico que las diferenciara, con el fin de conocer a cuál pertenecía el holotipo de *L. thorelli*. Un conjunto de pelos amarillos presentes en el tarso de la pata I del macho de *L. thorelli*, inexistentes en *L. carbonelli*, se consideró es un carácter diferencial definitivo, que pasa desapercibido si no se estudian diferencias morfológicas con lentes que superen los 100 aumentos.

MATERIAL Y METODOS GENERALES

Todos los especímenes procedieron de Malvín, Montevideo, Rep. O. del Uruguay. Se colectaron en total 80 especímenes en estado adulto o inmaduro avanzado, en el mismo hábitat (bajo piedras rodeadas de pasto), en el período julio-setiembre de 1977 y de 1980.

La cría en el laboratorio fue individual y la alimentación consistió en larvas de *Tenebrio* sp.

En total se utilizaron 35 machos y 40 hembras. Cada espécimen fue individualizado con un número (que no tiene ninguna relación con el número de colección que le correspondió cuando fue depositado en el Museo Nacional de Historia Natural, Montevideo). Los machos fueron aislados visualmente 20 horas antes de la observación. Cada observación duró 15 min, exceptuando los casos donde hubo cópula. Se dispuso de los especímenes que ya habían intervenido en una experiencia luego de 44 horas de aislamiento. Todos los individuos que intervinieron en las experiencias mixiológicas se utilizaron en las experiencias intraespecíficas. Las experiencias fueron registradas cinematográficamente y el film analizado cuadro a cuadro, quedando el mismo depositado en la División Zoología Experimental del IIBCE. La temperatura durante las experiencias varió entre 22°C y 25°C; la luz fue de 1100 lux, proveniente de tubos fluorescentes. Demás detalles sobre mantenimiento, procedimiento y terminología fueron similares a los de Costa (1975, 1979).

La hipótesis de trabajo fue: "Existen dos especies diferentes, separadas por barreras etológicas." Consecuentemente, en una primera instancia se hizo la separación y la determinación de las especies intuitivamente. Se le llamó a una especie *Lycosa thorelli* (por considerarse que coincidía mejor con la descripción de dicha especie, hecha por Keyserling, 1877) y a la otra *Lycosa* sp. 2 (ver comentarios en *L. thorelli*). Finalmente, se utilizó el comportamiento sexual como instrumento definitivo para separar las dos especies y se empleó la descripción de cada modelo específico como carácter diagnóstico.

EXPERIENCIAS MIXIOLOGICAS

Machos en arena limpia.—Se colocaron 10 machos de *L. thorelli* y 10 machos de *Lycosa* sp. 2 sobre arena extraída a 50 cm. de profundidad (= limpia), con el objetivo de observar el comportamiento de los machos de ambas especies en ausencia de estímulos sexuales, y poder evaluar las posibles alteraciones que se producirían en las dos experiencias siguientes.

Tabla 1.—Diferencias entre los comportamientos sexuales de *Lycosa carbonelli*, sp. nov., y *Lycosa thorelli* (Keyserling) observados en el laboratorio.

Comportamiento sexual	<i>Lycosa carbonelli</i> , sp. nov.	<i>Lycosa thorelli</i> (Keyserling)
Fase primera precopulatoria	Desplazamiento casi continuo	Desplazamiento alternado con pausas
Fase segunda precopulatoria	Desplazamiento lento Actividad continua Ausencia de desplazamiento "explosivo" Semejanza entre fase primera y fase segunda precopulatorias Presencia de agitación Presencia de oscilación de patas I en 50% de hembras	Desplazamiento muy rápido Actividad alternada con pausas largas Presencia de desplazamiento "explosivo" Distinción radical entre fase primera y fase segunda precopulatorias Ausencia de agitación Ausencia de oscilación de patas I en hembras
Cópula	77.8% de las hembras se desplazan con macho arriba 5.6% de las hembras quedaron catalépticas Duración de la cópula: 36.2 ± 10.4 min (N = 18)*	Las hembras no se desplazan en la cópula 62.5% de las hembras quedaron catalépticas Duración de la cópula: 57.1 ± 17.7 min (N = 16)*

*El test de Student mostró diferencias significativas entre las duraciones de las cópula de ambas especies: $t = 4.13$; $p < 0.001$.

Resultados.—Los machos de ambas especies cumplieron unidades de comportamiento habituales, principalmente quietud y desplazamiento de dirección cambiante.

Machos sobre arena con feromona sexual de hembras de la otra especie.—Se colocaron hembras durante 20 horas en los recipientes, retirándolas inmediatamente antes de la observación. Se ubicaron 10 machos de *L. thorelli* sobre arena con feromona sexual de hembras de *Lycosa* sp. 2 y 10 machos de *Lycosa* sp. 2 sobre arena con feromona sexual de hembras de *L. thorelli*, para observar el comportamiento de los machos ante la feromona sexual heteroespecífica.

Resultados.—Los machos de ambas especies cumplieron al comienzo de la observación algunas unidades de comportamiento sexual (ver caracterización más adelante); su duración fue muy breve.

Machos sobre arena y hembras heteroespecíficas.—Veinte horas antes de la observación se ubicaron las hembras en los recipientes con arena. Luego se ubicaron 10 machos de *L. thorelli* y 10 machos de *Lycosa* sp. 2 ante hembras de la otra especie. La finalidad fue observar el comportamiento de los machos de ambas especies ante las hembras heteroespecíficas.

Resultados.—Los machos de ambas especies realizaron unidades de comportamiento sexual sólo al comienzo del experimento. Las hembras rehuyeron de los machos o los amenazaron. Los machos disminuyeron la intensidad del cortejo, rehuyeron de las hembras e intentaron escapar del recipiente.

Discusión.—Los resultados anteriores confirmaron la hipótesis de trabajo. Fundamentalmente se evidenció la existencia de dos especies sibilinas que en ningún momento se cruzaron. En términos etológicos, es de destacar una cierta “confusión” transitoria de los machos respecto a feromona y hembra heteroespecíficas y la relativa tolerancia de las hembras respecto a los machos de la otra especie. También importa el hecho que, aunque ambas especies están en simpatria se separan por barreras reproductoras muy fuertes, probablemente etológicas (ver más adelante).

EXPERIENCIAS INTRAESPECIFICAS

En total se pusieron a copular 69 especímenes, incluidos los intervinientes en las experiencias mixiológicas. Cada espécimen se probó con otro del sexo opuesto, con el fin de averiguar si copulaban. El test se consideró positivo únicamente cuando se cumplió la cópula.

Resultados.—Se obtuvieron 41 cópulas experimentales. Los especímenes se segregaron en dos grupos de parejas.

Discusión.—La separación de los especímenes confirmó la existencia de dos grupos biológicos naturales o especies. Cada grupo mostró un modelo de comportamiento sexual característico y distinto al del otro grupo. Como una de estas especies no está descrita, se justificó la creación de una especie nueva, *Lycosa carbonelli*, caracterizada en principio por su modelo de comportamiento sexual. luego morfológicamente.

Cabe agregar que las hembras fecundadas experimentalmente hicieron ootecas, de las cuales salieron arañas sin particularidades.

Lycosa carbonelli, sp. nov.

Fig. 1, 2

Etimología.—La especie se dedica al entomólogo uruguayo Ing. Agr. Carlos S. Carbonell.

Diagnosis.—Esta especie se diferencia de *Lycosa thorelli* porque el macho carece del conjunto de pelos amarillos microscópicos en el tarso de la pata I (Fig. 2-3) y, fundamentalmente, en el comportamiento sexual (Tabla 1).

Comportamiento sexual.—A. Fase primera precopulatoria: Ante la feromona sexual femenina, el macho de *L. carbonelli* realiza inicialmente movimientos verticales con los palpos semiflexionados, de forma que contactan suave y alternadamente sobre el sustrato (detección). La detección se va confundiendo con un golpeteo más regular de los palpos, que mantienen el ángulo fémoro-patelar aproximadamente en 90°; este unidad de comportamiento (tamborileo) tiene una frecuencia aproximada de 10 golpes por segundo (5 para cada palpo). Posteriormente el macho se mueve lentamente (desplazamiento), en forma continua y cambiando frecuentemente de dirección. Durante el desplazamiento realiza movimientos complejos con las patas I (agitación). En esta unidad de comportamiento se pueden distinguir tres componentes: i) oscilaciones sagitales lentas, con las patas extendidas o semiflexionadas, barriendo un sector no mayor de 50° y donde intervienen todas las articulaciones de la pata I; ii) movimientos laterales de poca amplitud, generalmente con la pata extendida; iii) vibraciones sagitales rápidas (5 por segundo, para cada pata). Los componentes ii y iii se cumplen durante las oscilaciones lentas (i); las dos patas pueden moverse simultáneamente o no. El animal mantiene básicamente el modelo



Fig. 1.—*Lycosa carbonelli*, sp. nov., holotipo macho (N° 750; MNHN Montevideo).

1

de desplazamiento con agitación, intercalándose detecciones (en zonas de mayor densidad de seda de la hembra) seguidas de tamborileo y ocasionalmente oscilaciones sagitales del abdomen (vibraciones abdominales). Otras dos unidades de comportamiento aparecen esporádicamente: tanteo, que consiste en movimientos de las patas anteriores extendidas, de forma que los extremos tarsales contactan repetidamente con el sustrato, y frotamiento, donde las patas I y II homolaterales, semiflexionadas, se frotan entre sí rápidamente.

B. Fase segunda precopulatoria: Después de ver o tocar a la hembra (huyendo en este último caso hasta unos 10 cm), el macho de *L. carbonelli* permanece tendido inmóvil por 10 s o más (quietud). Algunos machos tamborilean previamente y otros inician directamente el modelo básico de la fase, que consiste en desplazamiento lento con agitación, en dirección de la hembra. La actividad es continua, intercalándose algunas detenciones muy breves donde pueden observarse tamborileo, vibraciones abdominales y frotamiento. A medida que se aproxima a la hembra, el macho avanza más lentamente y la agitación y el tamborileo son más intensos.

La actividad de la hembra receptiva consiste en: a) detención con taxia hacia el macho; b) tendimiento sobre el sustrato; c) “acomodo”, variando la posición adoptada al tenderse; d) oscilación alternada de las patas I extendidas (observada sólo en el 50% de las hembras); e) actividades inespecíficas (locomoción, amenaza, huída, etc.). Si la hembra se mueve, el macho queda en quietud brevemente. La monta puede ocurrir luego del primer contacto o después de numerosos retrocesos y avances del macho cortejante.

C. Cópula: La monta la realiza el macho adelantándose ligeramente y suavemente sobre la hembra tendida. La posición adoptada es la típica de los licósidos (posición II según Gerhardt 1924). El macho se inclina sobre un lado y con una pata I separa la pata IV de la hembra y con la otra pata I separa el abdomen de la misma. El macho estira el palpo e inserta el émbolo, observándose numerosas eyaculaciones sin extraer el émbolo. Estas eyaculaciones se exteriorizan por la ingurgitación de la hematodocha y la erección de espinas. Al comienzo de la inserción se observan eyaculaciones cada 2 s, pero luego se

van espaciando gradualmente. Finalizada la inserción de un palpo, el macho lo extrae y cambia de lado. Las patas I intercambian posiciones e inserta el otro palpo, eyaculando repetidamente como con el primero. Después cambia de lado y así sucesivamente hasta cumplir un total de aproximadamente 10 inserciones, de las cuales las 4 primeras ocupan el 80% de la duración total de la cópula. En las últimas inserciones se observan eyaculaciones únicas. Esporádicamente, el macho realiza movimientos de tipo masticatorio sobre los palpos.

El 78% de las hembras realizaron, cerca del final de la cópula, avances "torpes" de locomoción, trasladando el macho hasta 10 cm. Los machos tamborilean y vibran el abdomen durante este traslado, moviendo las patas I y IV hasta retirarse (entre 10 y 15 s de iniciado el movimiento de la hembra). La duración de la cópula de *L. carbonelli* fue de 36.2 ± 10.4 min (18 cópulas controladas), correspondiente a una temperatura de $23.3 \pm 0.8^{\circ}\text{C}$. No se observó persecución por parte de la hembra. Una hembra permaneció cataléptica durante 15 s.

Material típico.—URUGUAY: Montevideo; Malvín, mayo 1977 (F. Costa). Holotipo macho y 10 machos y 12 hembras paratipos depositados en el Museo Nacional de Historia Natural, Montevideo.

Nota.—Se omite la descripción morfológica por considerarse innecesaria. Más adelante se da una redescrición de *L. thorelli*, cuyos caracteres sirven también para *L. carbonelli*.

Lycosa thorelli (Keyserling 1877)

Fig. 3-6

Tarentula Thorellii Keyserling 1877:650, t.I, f. 28; 1891:257, t. 10, f. 194a.

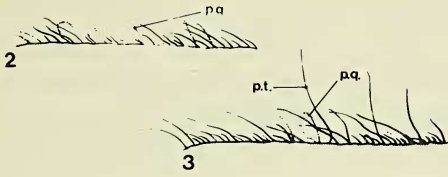
Lycorma thorelli: Roewer 1954:267.

Lycosa thorelli: Bonnet 1957:2629; Zimber 1963:19-21, 23-24, f. 9-10; Capocasale 1980:65-66; Costa 1980:67-68.

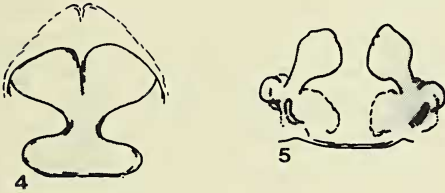
Diagnosis.—Esta especie es gemela de *L. carbonelli*; por lo tanto ver diagnosis en *Lycosa carbonelli*, sp. nov.

Comportamiento sexual.—A. Fase primera precopulatoria: Ante la feromona sexual coespecífica, el macho realiza detección (semejante a *L. carbonelli* = SLC) inmediatamente, y luego permanece en quietud por un período muy variable. Se suceden después: detección, tamborileo (SLC; frecuencia 12 golpes/s) asociado a veces con vibraciones abdominales (SLC, más frecuentes e intensas) y desplazamiento lento multidireccional. Durante el desplazamiento se observa la unidad de agitación (SLC, con las siguientes variaciones: a) oscilaciones sagitales más rápidas, que radican principalmente en las articulaciones del trocánter; b) movimientos laterales "rasantes"; c) vibraciones sagitales de frecuencia 6 por segundo, para cada pata). El modelo básico de la fase es de desplazamiento lento con agitación; en un comienzo se intercalan detecciones. El desplazamiento con agitación se interrumpe frecuentemente con la sucesión: tamborileo - quietud - tamborileo - desplazamiento con tanteo (SLC) - desplazamiento con agitación. Estas detecciones se efectúan principalmente en acúmulos de seda femenina, intercalándose muchas veces frotamientos (SLC, aunque más rápidos y con frotamiento de patas II y III homolaterales algunas veces).

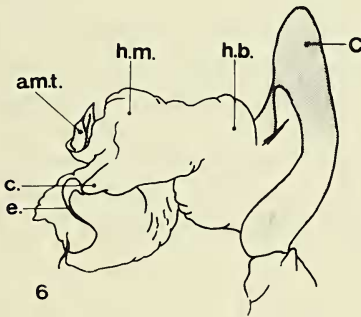
B. Fase segunda precopulatoria: Después de ver o tocar a la hembra, los machos huyen y quedan quietos por unos 30 s. Algunos machos realizan frotamientos intensos. Posteriormente, los machos de *L. thorelli* realizan el modelo básico de esta fase, consistente en



Figs. 2-3.—Esquemas de un perfil dorsal del tarso de la pata I: 2, *Lycosa carbonelli*, sp. nov.; 3, *Lycosa thorelli* (Keyserling). La diferencia entre los distintos tipos de pelos que cubren dicho artejo es significativa. *L. thorelli* tiene un conjunto de pelos muy largos que se suponen táctiles (p. t.) ausentes en *L. carbonelli*. Ambas especies tienen en común los pelos presuntamente quimiosensitivos (p. q.).



Figs. 4-6.—*Lycosa thorelli* (Keyserling) sintipos (N° 2600-26515; British Museum [Natural History]): 4, epigino; 5, espermatecas; 6, bulbo extendido. C = cymbium, a.m.t. = apófisis mesial del tegulum; h.b. = haematodocha basal, h.m. = haematodocha mesial, c. = conductor, e. = émbolo.



la alternancia de quietud extensa (60 s) y desplazamiento “explosivo.” Esta última unidad de comportamiento está formada por avance muy rápido hacia la hembra, que se inicia bruscamente y durante el cual el macho agita las patas I elevadas y extendidas; puede detenerse muy cerca de la hembra o realizar un “choque” con ella, luego del cual queda en quietud con el par I elevado. La duración del desplazamiento “explosivo” no supera 1 s. Frecuentemente esta unidad va precedida por tamborileo de frecuencia creciente y vibraciones abdominales; estas dos unidades pueden observarse también luego del desplazamiento “explosivo”. El modelo se mantiene, hasta que la monta sustituye al “choque.”

La hembra receptiva realiza: a) Detención y taxia hacia el macho; b) tendimiento sobre el sustrato; c) amenaza ante los primeros “choques” y relativa pasividad luego; d) actividades inespecíficas (SLC). Si la hembra se aleja, el macho prolonga el desplazamiento “explosivo” y acorta la duración de la quietud.

C. Cópula: El macho monta a la hembra tendida mediante un salto corto. Se ubica y realiza una dinámica copulatoria básicamente similar a *L. carbonelli*. Las peculiaridades son las siguientes: a) las primeras eyaculaciones duran 1.5 s; b) las segundas inserciones de cada palpo son muy extensas, ocupando ellas solas el 80% de la duración de la cópula; c) las inserciones fueron 6 ó 7, siendo las últimas muy rápidas y de 1 ó 2 eyaculaciones cada una; d) la duración de la cópula fue: 57.1 ± 17.7 min (N = 16 cópulas controladas), correspondiente a una temperatura de $24.1 \pm 1.3^\circ\text{C}$.

El 63% de las hembras de *L. thorelli* permanecieron catalépticas durante un promedio de 2.4 min luego de la retirada del macho, mientras que el resto de las hembras reinició su actividad de inmediato, sin perseguir al macho.

Comentarios.—Comparando los comportamientos sexuales de *L. carbonelli* y *L. thorelli*, se observan semejanzas estrechas en la fase primera precopulatoria y en el modelo básico de la cópula, mientras que existen diferencias notorias en la fase segunda precopulatoria y en algunos aspectos de la cópula (Tabla 1). Por lo tanto, la fase segunda precopulatoria (o cortejo propiamente dicho) debe considerarse como fundamental para caracterizar las especies (etoespecies). La segregación total observada entre ambas especies en las experiencias mixiológicas contrasta con las cópulas de casi todos los individuos en los enfrentamientos intraespecíficos, tratándose de los mismos individuos en las mismas condiciones ambientales. Los distintos modelos de cortejo posiblemente sean los responsables directos del aislamiento reproductor observado entre estas especies gemelas y simpátridas. Su eficacia como barrera reproductora se justifica por la ausencia aparente de otra barrera precopulatoria entre ellas. Las semejanzas morfológicas y biológicas en general entre *L. carbonelli* y *L. thorelli* indicarían su estrecho parentesco (grupo *L. thorelli*).

Macho.—Largo total: 9.00 a 10.50 mm (15 especímenes medidos). Cefalotórax: largo 4.25 a 5.60 mm (4.97 ± 0.36); ancho 3.11 a 4.17 mm (3.79 ± 0.43) (20 especímenes medidos); áreas laterales castaño oscuro, mancha submarginal continua amarillo claro; bordes laterales negro; área mediana amarillo claro (Fig. 1). Esternón: amarillo, mancha mediana (1/3 del ancho total del esternón) negro. Quelíceros: castaño naranja. Patas: amarillo, tarso de la pata I con un conjunto de pelos amarillos muy claros (Fig. 3). Abdomen: dorsal castaño, área cardíaca castaño negro bordeada lateralmente de amarillo; áreas laterales diseño reticulado castaño negro sobre fondo amarillo; ventral amarillo. Bulbo: como el esquema de la figura 6.

Hembra.—Largo total 9.68 a 14.72 mm (12.01 ± 1.15). Cefalotórax largo: 4.62 a 6.84 mm (5.73 ± 0.61); ancho 3.66 a 5.23 (4.22 ± 0.43) (20 especímenes medidos). Estructura general semejante al macho. Tarso de la pata I sin pelos amarillos. Epigino y espermatecas como los esquemas de las figuras 4 y 5.

Comentarios.—En el material típico, que consta de cuatro sintipos, el macho se designó como lectotipo (*Lycosa thorelli*); los tres paralectotipos restantes (hembras), deben ser nominados como grupo *Lycosa thorelli* (Mayr, Linsley y Usinger 1953; Mayr 1978), dado que es imposible saber si copularían con el lectotipo.

Los especímenes utilizados en las experiencias mixiológicas como *L. thorelli* (por ajustarse mejor a la descripción de Keyserling) y *Lycosa* sp. 2 fueron mal determinados. Se ignoró la existencia del carácter de los pelos amarillos de la pata I de los machos, jerarquizado posteriormente a las experiencias mixiológicas. Los especímenes indicados allí como *L. thorelli* son en realidad *L. carbonelli*, mientras que los indicados como *Lycosa* sp. 2 son *L. thorelli*. El mismo error de determinación se cometió previamente en Capocasale (1980), Costa (1980) y Postiglioni y Brum-Zorrilla (1981).

Material examinado.—COLOMBIA: "Nueva Granada" (sic); 1890.7.1 (Keyserling) cuatro sintipos (1 macho, 3 hembras) depositados en el British Museum (Natural History). Diecinueve machos y 23 hembras de Uruguay: Montevideo, Malvín; may. 1977 - ago 1980 (F. Costa) depositados en el Museo Nacional de Historia Natural, Montevideo.

Distribución conocida.—Norte de Colombia y sur de Uruguay.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al Dr. F. R. Wanless, British Museum (Natural History), Inglaterra, por el préstamo del material típico de *Lycosa thorelli*, y al Dr. W. B. Peck por la lectura crítica del manuscrito.

LITERATURA CITADA

- Bonnet, P. 1957. *Bibliographia Araneorum*, 2(3):1927-3026. Douladoure. Toulouse.
- Capocasale, R. M. 1980. Comentarios sobre dos especies gemelas de arañas de la familia Lycosidae. Resúmenes de las Jornadas de Ciencias Naturales, Montevideo, 1:65-66.
- Costa, F. G. 1975. El comportamiento precopulatorio de *Lycosa malitiosa* Tullgren (Araneae: Lycosidae). *Rev. Brasil. Biol.*, 35(3):359-368.
- Costa, F. G. 1979. Análisis de la cópula y de la actividad post-copulatoria de *Lycosa malitiosa* Tullgren (Araneae: Lycosidae). *Rev. Brasil. Biol.*, 39(2):361-376.
- Costa, F. G. 1980. El comportamiento sexual de dos especies gemelas simpátridas del género *Lycosa* (Araneae: Lycosidae). Resúmenes de las Jornadas de Ciencias Naturales, Montevideo, 1:67-68.
- Gerhardt, U. 1924. Weitere Studien über die Biologie der Spinnen. *Arch. Naturgesch.*, 90:85-192.
- Hollander, J. den, and H. Dijkstra. 1974. *Pardosa vlijmi* sp. nov., a new ethospecies sibling *Pardosa proxima* (C. L. Koch, 1848), from France, with description of courtship display (Araneae, Lycosidae). *Beaufortia*, 22:57-65.
- Keyserling, E. 1877. Über amerikanische Spinnenarten der Unterordnung Citigradae. *Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien*, 26:609-708.
- Keyserling, E. 1891. Die Spinnen Amerikas (Brasilianische Spinnen), 3:1-278. Nürnberg.
- Mayr, E. 1968. *Especies animales y evolución*. Univ. Chile: Ariel.
- Mayr, E. 1978. *Principles of systematic zoology*. McGraw-Hill: New Delhi.
- Mayr, E., E. G. Linsley and R. L. Usinger. 1953. *Methods and principles of systematic zoology*. McGraw-Hill: New York.
- Postiglioni, A. and N. Brum-Zorrilla. 1981. Karyological studies on Uruguayan spiders. II. Sex chromosomes in spiders of the genus *Lycosa* (Araneae: Lycosidae). *Genetica*, 56(1):47-53.
- Roewer, C. F. 1954. *Katalog der Araneae. von 1758-1954*. Verlag von Natura. Bremen, 2a:1-923.
- Stratton, G. E. and G. W. Uetz. 1981. Acoustic communication and reproductive isolation in two species of wolf spiders. *Science*, 214(4520):575-577.
- Suwa, M. 1980. Courtship behaviour of the wolf spider *Pardosa laura* complex. *Jap. J. Ecol.*, 30:63-74.
- Uetz, G. W. and G. Denterlein. 1979. Courtship behavior, habitat, and reproductive isolation in *Schizocosa rovnieri* Uetz and Dondale (Araneae: Lycosidae). *J. Arachnol.*, 7(2):121-128.
- Uetz, G. W. and C. D. Dondale. 1979. A new wolf spider in the genus *Schizocosa* (Araneae: Lycosidae) from Illinois. *J. Arachnol.*, 7(1):86-88.
- Zimber, S. 1963. Estudos sobre aranhas da familia Lycosidae. I. Os epíginos de algumas espécies sul-americanas do género *Lycosa* Latreille, 1804. *Ciencia e Cultura*, 15(1):19-24.

Manuscript received June 1982, revised December 1982.